



Home



Search



List

☐ Include

MicroPatent® PatSearch FullText: Record 1 of 1

Search scope: US Granted US Applications EP-A EP-B WO JP ; Full patent spec.

Years: 1971-2002

Text: Patent/Publication No.: JP2000246483

[no drawing available]

[Order This Patent](#)[Family Lookup](#)[Citation Indicators](#)[Go to first matching text](#)

JP2000246483 A

LEADLESS SOLDER POWDER, LEADLESS SOLDER PASTE AND THEIR PRODUCTION
INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM>

Inventor(s):SHOJI IKUO

Application No. 11044016 JP11044016 JP, Filed 19990223,A1 Published 20000912Published 20000912

Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a solder paste containing leadless solder powder having a low melting point by consisting the solder paste of metallic powder including a combination of ≥ 2 kinds of metals capable of forming an intermetallic compound and incorporating the unreacted phase prior to the formation of the intermetallic compound and an amorphous phase therein.

SOLUTION: Preferably two or more kinds of the metals capable of forming the intermetallic compound are the metals selected from the group consisting of Sn, Ag, Cu, Bi, Zn, In, Au, Ni, Sb, Pd, Pt, and Ge and the combinations of ≥ 2 kinds of the metals capable of forming the intermetallic compound are the combinations of the metals selected from the group consisting of Cu-Sn, Ag-Sn, Au-Bi, Au-In, Ni-Sn, Ag-Sb, Bi-In, Cu-Ge, In-Pd, Sb-Zn, etc. The leadless solder powder is obtained by further adding ≥ 1 kind of metals to the metals and metal combinations described above. The grain size of the powder is 10 nm to 100 μ m. Since the leadless solder powder does not contain hazardous lead, the powder has the excellent safety of soldering work and does not adversely affect the environment at the time of disposal.

Int Class: B23K03526; B02C01704 B22F00100 B22F00902 B23K03540 H05K00334

MicroPatent Reference Number: 000246217

COPYRIGHT: (C) 2000JPO



Home



Search



List

For further information, please contact:

[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)



Home



Search



List

Back to
Record

MicroPatent® PatSearch FullText: Record 1 of 1

Family of JP2000246483A2

[How It Works](#)

Stage 1 Patent Family - "Complex"		Priorities and Applications	
CC DocNum	KD PubDate	CC AppNum	KD AppDate
<input type="checkbox"/> CN 1264635	A 20000830	CN 2000101653	A 20000121
		JP 44016	A 19990223
<input type="checkbox"/> JP 3074649	B2 20000807	JP 44016	A 19990223
		JP 44016	A 19990223
<input type="checkbox"/> JP 2000246483	A2 20000912	JP 44016	A 19990223
		JP 44016	A 19990223
3 Publications found.			

[Order Selected Documents](#)[Display the Extended Patent Family](#)

Home



Search



List

Back to
Record

For further information, please contact:
[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 1)

(11) 特許番号

特許第3074649号

(P3074649)

(45) 発行日 平成12年8月7日(2000.8.7)

(24) 登録日 平成12年6月9日(2000.6.9)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I
B 2 3 K 35/26	3 1 0	B 2 3 K 35/26 3 1 0 Z
B 0 2 C 17/04		B 0 2 C 17/04 Z
B 2 2 F 1/00		B 2 2 F 1/00 E
9/02		9/02 B
B 2 3 K 35/40	3 4 0	B 2 3 K 35/40 3 4 0 F

請求項の数10(全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平11-44016	(73) 特許権者	390009531 インターナショナル・ビジネス・マシー ンズ・コーポレーション INTERNATIONAL BUSI NESS MACHINES COR PORATION アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)
(22) 出願日	平成11年2月23日(1999.2.23)	(72) 発明者	莊司 郁夫 滋賀県野洲郡野洲町大字市三宅800番地 日本アイ・ピー・エム株式会社 野洲 事業所内
審査請求日	平成11年12月21日(1999.12.21)	(74) 復代理人	100094248 弁理士 楠本 高義 (外2名)
		審査官	小川 進

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無鉛半田粉末、無鉛半田ペースト、およびそれらの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属間化合物を形成し得る2種以上の金属の組み合わせを含む金属粉末からなり、金属間化合物を形成する前の未反応相および非晶質相を含む、無鉛半田粉末。

【請求項2】 前記金属間化合物を形成し得る2種以上の金属が、錫(Sn)、銀(Ag)、銅(Cu)、ビスマス(Bi)、亜鉛(Zn)、インジウム(In)、金(Au)、ニッケル(Ni)、アンチモン(Sb)、パラジウム(Pd)、白金(Pt)、およびゲルマニウム(Ge)からなる群より選択される金属である請求項1に記載の無鉛半田粉末。

【請求項3】 前記金属間化合物を形成し得る2種以上の金属の組み合わせが、Cu-Sn、Ag-Sn、Au-Sn、Au-Cu、Au-Bi、Au-Zn、Au-

In、Au-Sb、Au-Pt、Ni-Sn、Cu-In、Ni-In、Ag-In、Ag-Sb、Ag-Pt、Ag-Zn、Bi-In、Ni-Bi、Cu-Zn、Cu-Sb、Cu-Ge、Cu-Pd、Cu-Pt、Ge-Ni、In-Pd、In-Sb、Ni-Zn、Ni-Sb、Ni-Pt、Pd-Sn、Pt-Sn、Pt-Sb、およびSb-Znからなる群より選択される金属の組み合わせまたは該組み合わせにさらに1種以上の金属を加えて得られる請求項1または2に記載の無鉛半田粉末。

【請求項4】 前記無鉛半田粉末の粒径が10nm~100μmの範囲である、請求項1から3までのいずれかに記載の無鉛半田粉末。

【請求項5】 請求項1から4までのいずれかに記載の無鉛半田粉末に、半田フラックスを混合してなる、無鉛

半田ペースト。

【請求項6】 金属間化合物を形成し得る2種以上の原料金属粉を小径の金属ボールと共に密閉容器内に入れる工程と、該密閉容器内で、金属ボールを移動せしめて、該金属ボールにより該原料金属粉を微細化し、未反応相および非晶質相を含む金属粉末を得る工程を含む無鉛半田粉末の製造方法。

【請求項7】 前記金属間化合物を形成し得る2種以上の原料金属粉が、それぞれ、錫(Sn)、銀(Ag)、銅(Cu)、ビスマス(Bi)、亜鉛(Zn)、インジウム(In)、金(Au)、ニッケル(Ni)、アンチモン(Sb)、パラジウム(Pd)、白金(Pt)、およびゲルマニウム(Ge)からなる群より選択される金属単体である、請求項6に記載の無鉛半田粉末の製造方法。

【請求項8】 前記金属間化合物を形成し得る2種以上の原料金属粉が、錫(Sn)、銀(Ag)、銅(Cu)、ビスマス(Bi)、亜鉛(Zn)、インジウム(In)、金(Au)、ニッケル(Ni)、アンチモン(Sb)、パラジウム(Pd)、白金(Pt)、およびゲルマニウム(Ge)からなる群より選択される少なくとも1種以上の金属を含有する合金粉および該合金粉と金属間化合物を形成し得る金属粉である、請求項7に記載の無鉛半田粉末の製造方法。

【請求項9】 前記金属間化合物を形成し得る2種以上の原料金属粉が、Cu-Sn、Ag-Sn、Au-Sn、Au-Cu、Au-Bi、Au-Zn、Au-In、Au-Sb、Au-Pt、Ni-Sn、Cu-In、Ni-In、Ag-In、Ag-Sb、Ag-Pt、Ag-Zn、Bi-In、Ni-Bi、Cu-Zn、Cu-Sb、Cu-Ge、Cu-Pd、Cu-Pt、Ge-Ni、In-Pd、In-Sb、Ni-Zn、Ni-Sb、Ni-Pt、Pd-Sn、Pt-Sn、Pt-Sb、およびSb-Znからなる群より選択される金属の組み合わせを含む請求項6から8までのいずれかに記載の無鉛半田粉末の製造方法。

【請求項10】 前記無鉛半田粉末の粒径が、10nm～100μmの範囲である、請求項6から9までのいずれかに記載の無鉛半田粉末の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、無鉛半田粉末、無鉛半田ペースト、およびそれらの製造方法に関する。より詳しくは、濡れ性がよく、融点が低く抑えられた優れた無鉛半田粉末、無鉛半田ペースト、およびそれらの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、半田合金には鉛が含有されており、半田付けの作業時に半田の溶融により発生する有毒ガスが作業者に与える影響が懸念されていた。さらに近

年、マイクロエレクトロニクス部品の半田付けが増加しており、それに伴って、廃棄されたICチップやプリント配線基板等からの鉛の溶出により地下水が汚染され、鉛中毒等の環境問題が生じてきた。この為、無鉛半田の要望が高まっている。

【0003】 現在いくつかの無鉛半田が開発されているが、いずれも濡れ性が悪い上、融点が、錫と鉛の合金半田よりも高いなどの短所を持つ為、実用化が困難という問題がある。

【0004】 一方、半田粉末の製造方法としては、従来のガスアトマイズによる噴霧法の他に、所定の組成に調合した原料粉末を、小径のボールと共に不活性ガスで密封したポットを回転しミリングする方法が提案されている(特開平3-169500)。この方法は主に、Sn-Pb系合金に、耐熱性および冷熱耐久性を付与する為に高融点金属間化合物を添加して半田粉末を製造するのに用いられ、半田粉末の結晶粒の粗大化を防止し、原料を溶解する為の加熱源を不要とする点で優れている。

【0005】 しかしながら、高融点金属間化合物の使用を前提とすれば、低融点の鉛系合金の使用は避けられず、前述の鉛による弊害は免れ得ない。

【0006】 そこで本発明者らは、上記問題を解決し、濡れ性が良く、かつ融点が低い無鉛半田を提供することを目的とし、鋭意研究を行った結果、本発明を完成するに至った。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、融点が低い優れた無鉛半田粉末を提供することにある。

【0008】 本発明の目的はまた、このような無鉛半田粉末を含む無鉛半田ペーストを提供することにある。

【0009】 さらに、本発明の目的は、融点が低い優れた無鉛半田粉末の製造方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明の無鉛半田粉末は、金属間化合物を形成し得る2種以上の金属の組み合わせを含み、金属間化合物を形成する前の未反応相および非晶質相を含む金属粉末である。

【0011】 本発明の無鉛半田ペーストは、上記無鉛半田粉末に、半田フラックスを混合してなる。

【0012】 本発明の無鉛半田粉末の製造方法では、2種以上の原料金属粉を小径の金属ボールと共に密閉容器内に入れ、この密閉容器に物理的な力を加え、金属ボールにより該原料金属粉を微細化して無鉛半田粉末を得る。

【0013】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0014】 本発明の無鉛半田粉末は、金属間化合物を形成する前の未反応相および非晶質相を含む金属粉末であって、金属間化合物を形成し得る2種以上の金属の組

み合わせを含む金属粉末である。

【0015】このような金属粉末を得る為の方法としては、2種以上の原料金属粉を小径の金属ボールと共に、不活性ガスで密封した容器にいれ、この密閉容器に物理的な力を与え、金属ボールにより原料金属粉を微細化する方法が好ましい。

【0016】ここで、原料金属粉としては、金属間化合物を形成し得る2種以上の金属の単体の組み合わせが選択され得る。金属間化合物を形成し得る2種以上の金属の単体の組み合わせは当業者に公知であり、このような金属であればいずれの金属でも選択することができるが、特に、錫(Sn)、銀(Ag)、銅(Cu)、ビスマス(Bi)、亜鉛(Zn)、インジウム(In)、金(Au)、ニッケル(Ni)、アンチモン(Sb)、パラジウム(Pd)、白金(Pt)、およびゲルマニウム(Ge)からなる群より選択される金属を2種以上組み合わせることが好ましく、例としては、Cu-Sn、Ag-Sn、Au-Sn、Au-Cu、Au-Bi、Au-Zn、Au-In、Au-Sb、Au-Pt、Ni-Sn、Cu-In、Ni-In、Ag-In、Ag-Sb、Ag-Pt、Ag-Zn、Bi-In、Ni-Bi、Cu-Zn、Cu-Sb、Cu-Ge、Cu-Pd、Cu-Pt、Ge-Ni、In-Pd、In-Sb、Ni-Zn、Ni-Sb、Ni-Pt、Pd-Sn、Pt-Sn、Pt-Sb、またはSb-Znの組み合わせが挙げられる。さらにこれらの組み合わせに別の金属を組み合わせ、3元系以上の組み合わせとすることも好ましい。

【0017】あるいは、原料金属粉として、錫(Sn)、銀(Ag)、銅(Cu)、ビスマス(Bi)、亜鉛(Zn)、インジウム(In)、金(Au)、ニッケル(Ni)、アンチモン(Sb)、パラジウム(Pd)、白金(Pt)、およびゲルマニウム(Ge)からなる群より選択される少なくとも1種またはそれ以上の金属原子を含む合金粉末を用いることもできる。このとき、合金粉末は、上記のいずれかの金属とその他の金属を組み合わせ製造されるか、あるいは上記いずれかの金属の2種以上を組み合わせ製造される。この合金粉末と金属間化合物を形成し得る金属単体あるいは第二の合金粉末とを組み合わせ原料金属粉とする。合金粉末と組み合わせられる金属単体は、錫(Sn)、銀(Ag)、銅(Cu)、ビスマス(Bi)、亜鉛(Zn)、インジウム(In)、金(Au)、ニッケル(Ni)、アンチモン(Sb)、パラジウム(Pd)、白金(Pt)、およびゲルマニウム(Ge)からなる群より選択されることが好ましい。また第二の合金粉末も錫(Sn)、銀(Ag)、銅(Cu)、ビスマス(Bi)、亜鉛(Zn)、インジウム(In)、金(Au)、ニッケル(Ni)、アンチモン(Sb)、パラジウム(Pd)、白金(Pt)、およびゲルマニウム(Ge)から

なる群より選択される少なくとも1種またはそれ以上の金属原子を含むことが好ましい。

【0018】各原料金属粉の粒径は、特に限定されないが、直径100 μ mから200 μ mの範囲内であることが好ましい。

【0019】本発明に用いられる小径の金属ボールの原料およびその粒径は特に限定されないが、真鍮製で粒径5mm~20mmのボールが好ましく用いられる。

【0020】本発明においては、金属粉末の酸化を防止する為に容器内に不活性ガスが充填される。充填される不活性ガスは特に限定されないが、アルゴンガス、窒素ガスなどが好ましく用いられ得る。

【0021】原料金属粉、金属ボールおよび不活性ガスの他にさらに粉末の容器壁面への付着を防止するための液体を加えることもできる。このような液体としては、例えば、メチルアルコールが挙げられる。

【0022】このようにして密封した容器を回転、攪拌、または振動させ、または容器内の攪拌棒を回転または振動させ、容器内部の金属ボールを移動せしめて、適度な時間ミリングを行なう。回転数およびミリングの時間は特に限定されず金属の種類により適宜選択される。具体的には、ミリング後の金属粉が、微細化し、金属間化合物を形成する前の未反応相を含み、さらに非結晶化、すなわち組成的過冷却状態におかれるような条件を選択する。

【0023】ここで、金属粉の微細化とは、得られる粉末の直径が10nm~100 μ mの範囲であることを指す。このように微細化することにより、得られる半田粉末の融点が降下する。

【0024】金属間化合物を形成する前の未反応相を含むか否かは、例えば示差走査熱量計(DSC)で測定することができる。すなわち、得られた金属粉の昇温あるいは冷却過程における熱量変化をDSCにより測定することで融点を求めることができる。金属間化合物の融点は、当業者に公知であるが、得られた金属粉の融点を、金属間化合物の融点と比較することで、未反応相の有無が確認できる。

【0025】非結晶化、すなわち組成的過冷却状態は、粉末回折X線分析により測定することができる。

【0026】このようにして得られた無鉛半田粉末にさらに添加物として別の金属粉を加えて融点を低下させることもできるが、本発明の無鉛半田粉末は、特に添加物を加えない場合でも、融点が低く、半田としての優れた性質が備わっている。

【0027】このようにして得られた無鉛半田粉末に半田フラックスを加えて、本発明の無鉛半田ペーストを得る。半田フラックスとしては、一般的なロジン系フラックスを使用することができるがこれに限定されない。

【0028】本発明の無鉛半田ペーストは、本発明の無鉛半田粉末に由来する未反応相を含むが、溶融法により

作成した同一成分の半田粉末と比較して粉末固有の融点が低い上、実際の半田付けに利用する際、融点以下の温度でも金属間化合物の生成反応が進行し、生じる生成熱により半田が熔融し、さらなる融点降下を期待できる。

【0029】このようにして得られた本発明の無鉛半田粉末および無鉛半田ペーストの用途は特に限定されない。好ましくは、各種マイクロエレクトロニクス部品の半田付けに利用される。

【0030】以上、本発明にかかる無鉛半田粉末および無鉛半田ペーストの調製の態様につき説明したが、本発明は、これらの実施の態様により限定されるものではない。本発明は、必要に応じて、その趣旨を逸脱しない範囲で当業者の知識に基づき、種々なる改良、変更、および修正を加えた態様で実施し得る。

【0031】

【実施例】以下、実施例にて本発明を具体的に説明するが、本発明は実施例の内容に限定されない。

【0032】第1図は、本発明の無鉛半田粉末の製造装置である。容器10内に金属ボール2と所定の組成の各原料粉末4を不活性ガスで密封している。容器10の中央部には、モーターで駆動する攪拌軸6が設置される。本発明の無鉛半田粉末の製造に際しては、攪拌軸6の回転と共に、金属ボール2が容器10内をランダムに移動する。その結果、原料粉末4が微細化される。粉末の大きさは、攪拌軸6の回転スピード、回転時間、金属ボールの大きさ、および金属ボールの数などのパラメータを変えることにより調整できる。

【0033】（実施例1）アルゴンガス雰囲気容器内に、直径10mmの真鍮製ボールを入れた。原料粉末として、SnとCuを単体で入れ、さらに10%のメチルアルコールを入れ密封した。

【0034】容器中の攪拌軸を駆動させ、ミリングを行った。ミリングの途中でサンプリングを行いながら、粉末解析X線解析で、組成的過冷却状態を確認した。

【0035】

【発明の効果】本発明によって得られる無鉛半田粉末は、有害な鉛を含まない為、半田付け作業の際の安全性に優れ、半田を含む部品の廃棄に際しても、環境に与える悪影響を抑えられる。

【0036】本発明によって得られる無鉛半田粉末は、金属間化合物を形成し得る2種以上の金属を、未反応相および非晶質の状態を含む為、金属間化合物より融点が低い。このことにより、半田として望ましい特性が顕現する。

【0037】すなわち、本発明の無鉛半田粉末を含む無鉛半田ペーストを使用する際、金属間化合物を生成する反応が進行し、融点以下の温度においても半田が熔融する。この為、比較的低温度で半田付け作業を行なうことができ、半田を使用する、例えばプリント配線基板などの部品を損傷する可能性が少なくなる。この為、部品の長寿命化が達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の無鉛半田粉末を製造するための装置を表す斜視図である。

【符号の説明】

- 2 金属ボール
- 4 各原料粉末
- 6 攪拌軸
- 10 容器

【要約】

【課題】 半田として優れた特性を有する、無鉛半田粉末、無鉛半田ペースト、およびそれらの製造方法を提供する。

【解決手段】 金属間化合物を形成し得る2種以上の金属の組み合わせを含み、金属間化合物を形成する前の未反応相および非晶質相を含むような無鉛半田粉末を調製する。このような半田粉末は、機械的粉碎により得られる。さらにこの半田粉末にフラックスを混合して無鉛半田ペーストを調製する。

【図1】

